

## BAB 7. KONSEP DESAIN ARSITEKTURAL

### 7.1 Konsep dan Bentuk Massa

#### 7.1.1 Konsep

Perancangan bangunan fasilitas pendidikan musik dengan standar ABRSM direncanakan untuk memberikan fasilitas pendidikan musik bagi masyarakat kota Semarang. Untuk memberikan pengalaman pendidikan musik yang serius, perancangan akan menerapkan prinsip – prinsip akustik bangunan.

Penerapan prinsip akustik dilakukan untuk memberikan kualitas suara dalam ruang yang digunakan untuk penampilan musik klasik. Parameter kualitas suara dalam ruang menggunakan waktu dengung yang akan menentukan penggunaan material dalam ruang. Untuk mencegah transmisi bunyi ke ruang – ruang lain, digunakan material dan struktur yang memberikan pengurangan kuat bunyi.

Dalam ekspresi bangunan, konsep yang diangkat adalah citra ABRSM dan musik klasik di Asia, secara khusus Indonesia dimana musik klasik dan ABRSM sendiri identik dengan sejarah dan budaya Eropa. Untuk mempertemukan perbedaan ini, diambil contoh dari komposisi ‘*pagodes*’ karya Debussy dimana penggambaran budaya Jawa dalam musik klasik dilakukan.

#### 7.1.2 Sirkulasi Ruang

Sirkulasi ruang fasilitas pendidikan musik akan dikelompokkan dengan fasilitas ruang sebagai berikut:

a. **Kelompok Kegiatan Reguler Utama**

Kegiatan reguler utama pendidikan adalah kegiatan belajar mengajar sehingga ruang yang termasuk dalam zona ini adalah ruang kelas praktek dan teori musik, ruang sewa alat musik, dan perpustakaan. Kegiatan dilakukan secara rutin dan terus menerus.

d. **Kegiatan Temporer Utama**

Kegiatan ini tidak berlangsung secara reguler, namun adalah fasilitas utama dari bangunan yaitu ujian, konser, seminar, dan masterclass. Ruang – ruang pada kegiatan ini tidak digunakan dengan rutin.

e. **Kegiatan Penerimaan Publik**

Ruang penerimaan adalah ruang – ruang yang dapat dimasuki secara bebas oleh umum. Pada bangunan ini ruang penerimaan pertama adalah front office. Ruang lainnya adalah lobby, galeri, dan toko.

f. **Kegiatan Penunjang**

Kegiatan lainnya yaitu ruang istirahat, ruang administrasi, dan pengelola adalah penunjang. Ruang yang termasuk dalam zona ini adalah ruang administrasi staff, ruang pengelola dan tamu, ruang istirahat pengajar, dan ruang istirahat staff.

Kegiatan lainnya yang perlu difasilitasi untuk menunjang operasional bangunan adalah toilet pria, wanita, dan difabel, serta mushola yang dikelompokkan dan disediakan pada beberapa titik bangunan untuk memberikan kemudahan pencapaian bagi pengunjung.

g. **Zonasi Lantai**

Berdasarkan kelompok kegiatan, zonasi lantai akan dibagi sebagai berikut ini:

**Lantai dasar:** ruang – ruang penerimaan bangunan lobby, front office, gallery, ruang – ruang yang membutuhkan kemudahan pencapaian untuk kegiatan temporer yang digunakan siswa dari luar yaitu ruang – ruang ujian praktek, ruang staf, dan ruang pengelola

**Lantai 1:** ruang – ruang kelas, perpustakaan, ruang guru

**Lantai 2:** ruang – ruang kegiatan temporer yaitu ruang seminar dan ujian teori.

**Lantai 3:** ruang konser

h. **Transportasi Vertikal**

Transportasi vertikal dalam bangunan 3 lantai akan menggunakan lift, tangga, dan ramp. Lift disediakan dengan pertimbangan jumlah pengunjung reguler dalam 3 jam adalah 192 orang. Apabila bangunan direncanakan dengan 3 lantai, maka luas lantai rata – rata adalah 1.158 m<sup>2</sup>. Pada bangunan perkantoran, presentase jumlah pengguna lift dalam 5 menit (Hc) adalah 12% jumlah pengguna. Hc (Handling capacity) yang diperlukan adalah 24. Jika lift yang disediakan adalah lift dengan daya tampung 1000kg (kapasitas 12 orang) dan waktu perjalanan 1,0 m/s. Pada bangunan 3 lantai dengan jarak antar lantai 5m, skenario kemungkinan perjalanan bolak – balik lift akan membutuhkan waktu 40 detik. Perhitungan kebutuhan lift adalah sebagai berikut:

- Perhitungan Kapasitas Lift (h)

$$h = \frac{300 \times p}{RT}$$

h = kapasitas dalam 1x pengangkutan

p = kapasitas maksimal penumpang

RT = waktu perjalanan bolak – balik lift

$$h = \frac{300 \times 12}{40} = 90$$

- Perhitungan Jumlah Kebutuhan Lift (N)

$$N = \frac{Hc}{h} = \frac{24}{90} = 1 \text{ lift}$$

Ramp diperlukan untuk memberikan fasilitas bagi pengunjung dengan kursi roda. Batas kemiringan ramp untuk kursi roda adalah 10°. Pada bangunan dengan jarak antar lantai 5 m, panjang ramp yang dibutuhkan adalah 28m.

#### i. **Utilitas**

Ruang utilitas diatur dalam undang – undang sebanyak 5% dari bangunan yang digunakan untuk transportasi vertikal bangunan, ruang genset, shaft elektrik dan ruang – ruang yang membutuhkan teknisi dalam perawatan bangunan dan operasional.

#### 7.1.3 **Fleksibilitas Kapasitas**

Kapasitas bangunan pendidikan akan bertambah setiap bulan dengan pertambahan yang dihitung dari fasilitas serupa dengan rumus sebagai berikut:

$$PR = \frac{(V_{Present} - V_{Past})}{V_{Past}} \times 100$$

PR = Persentase pertambahan

V<sub>present</sub> = Jumlah pengunjung di masa depan

V<sub>past</sub> = Jumlah pengunjung masa sekarang

Berdasarkan data dari Halmahera Musik Semarang, pada bulan Maret 2019 jumlah siswa yang terdaftar di cabang Jl. Ahmad Yani adalah 830 siswa, pada bulan Maret 2020 dicatat ada 892 siswa. Maka persentase pertambahan dalam 1 tahun yang diperkirakan adalah sebagai berikut:

$$PR = \frac{892 - 830}{830} \times 100\%$$

Dari perhitungan, maka persentase pertambahan siswa dalam 1 tahun adalah 7%. Kapasitas siswa yang ditampung seluruh kelas bangunan yang direncanakan dalam 1 jam adalah 22 siswa praktek. Dengan jam operasional bangunan efektif (setelah jam sekolah) 7 jam pada hari senin – sabtu dan 6 jam pada hari minggu, total jam operasional adalah 48 jam. Jumlah maksimal siswa yang dapat difasilitasi di dalam

bangunan adalah 1056 siswa. Pertambahan 7% tiap tahun dari jumlah yang direncanakan 600 siswa adalah 42 siswa. Dari jumlah awal perencanaan 600 siswa dengan pertambahan 7% tiap tahun, bangunan dapat menampung jumlah siswa hingga 10 tahun setelah jumlah target siswa awal tercapai.

#### 7.1.4 Bentuk

Bentuk yang didapatkan dari logo ABRSM sebagai identitas dari kurikulum ABRSM dan adaptasi lagu 'pagodes' sebagai pengaruh suasana Jawa dalam musik klasik adalah sebagai berikut:

Mood dan suasana yang dihasilkan musik dan melodi,  
Komponen dinamis

Pemain dan alat musik,  
Komponen statis

Simbol garis:

Allegro

Violini I  
Violini II  
Viola  
Violoncelli e Contrabbassi

Mendengarkan nada

Riak air

Pantulan bangunan 'pagoda' pada air yang beriak





**Gambar 61. Penggunaan Warna dan Metafora Bentuk**

(Sumber : *Analisa Pribadi*)

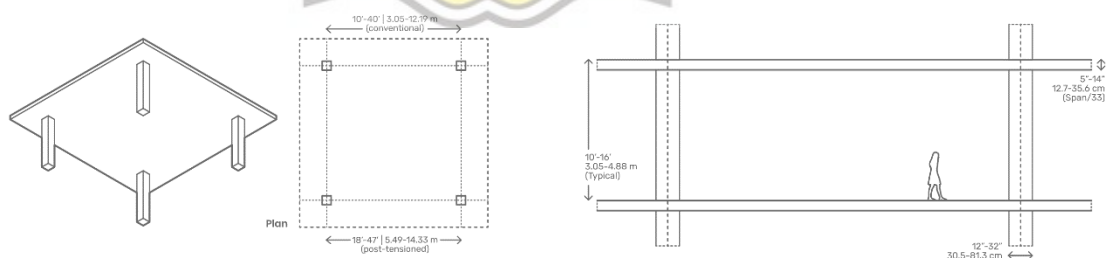
## 7.2 Struktur Bangunan

### 7.2.1 Pondasi

Bangunan direncanakan dengan 3-4 lantai dan berada di tanah yang cukup keras. Pondasi yang direncanakan untuk modul struktur adalah pondasi mini pile. Pada dinding masif yang melindungi bagian bangunan, didukung dengan pondasi raft.

### 7.2.2 Balok dan Plat Lantai

Konstruksi akan menggunakan struktur rangka dengan balok dan plat lantai dirancang dengan flat plate slab. Flat plate slab dirancang dengan post-tensioned slab yang memungkinkan daya dukung yang lebih besar sehingga modul struktur dapat mencapai 14,33m.



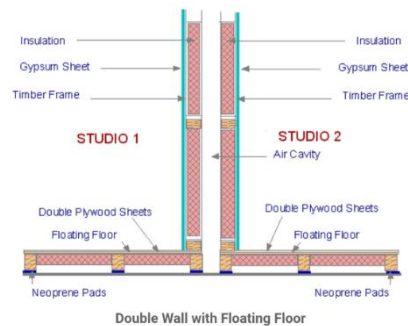
**Gambar 62. Struktur Flat Plate Slab**

(Sumber : *dimensions, Fantastic Offence*)

### 7.2.3 Dinding

Pada ruang dengan kebutuhan kedekatan yang tinggi, yaitu ruang ujian, konsentrasi peserta dibutuhkan. Untuk menghindari merambatnya bunyi melalui struktur, digunakan *air gap* pada dinding ruang. Untuk memberikan hasil yang

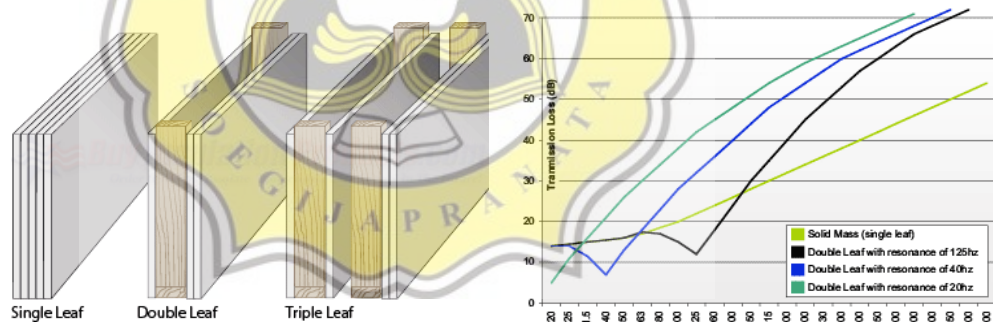
maksimal, digunakan juga *air gap* pada lantai. Jarak ini menghentikan rambatan gelombang bunyi dari satu ruang ke ruang lainnya.



**Gambar 63. Air Gap pada Dinding Antar Studio**

(Sumber : Moesli, 2012)

Penggunaan teknik lainnya adalah pemasangan acoustic panel yang memiliki air gap. Pemasangan ini menghemat biaya konstruksi double wall pada air gap dinding. Namun, penggunaan acoustic panel menyerap bunyi secara berlebih sehingga resonansi alat musik yang dibutuhkan pada ruang tidak mencapai kualitas bunyi yang baik.



**Gambar 64. Transmission Loss pada Dinding dengan Air Gap**

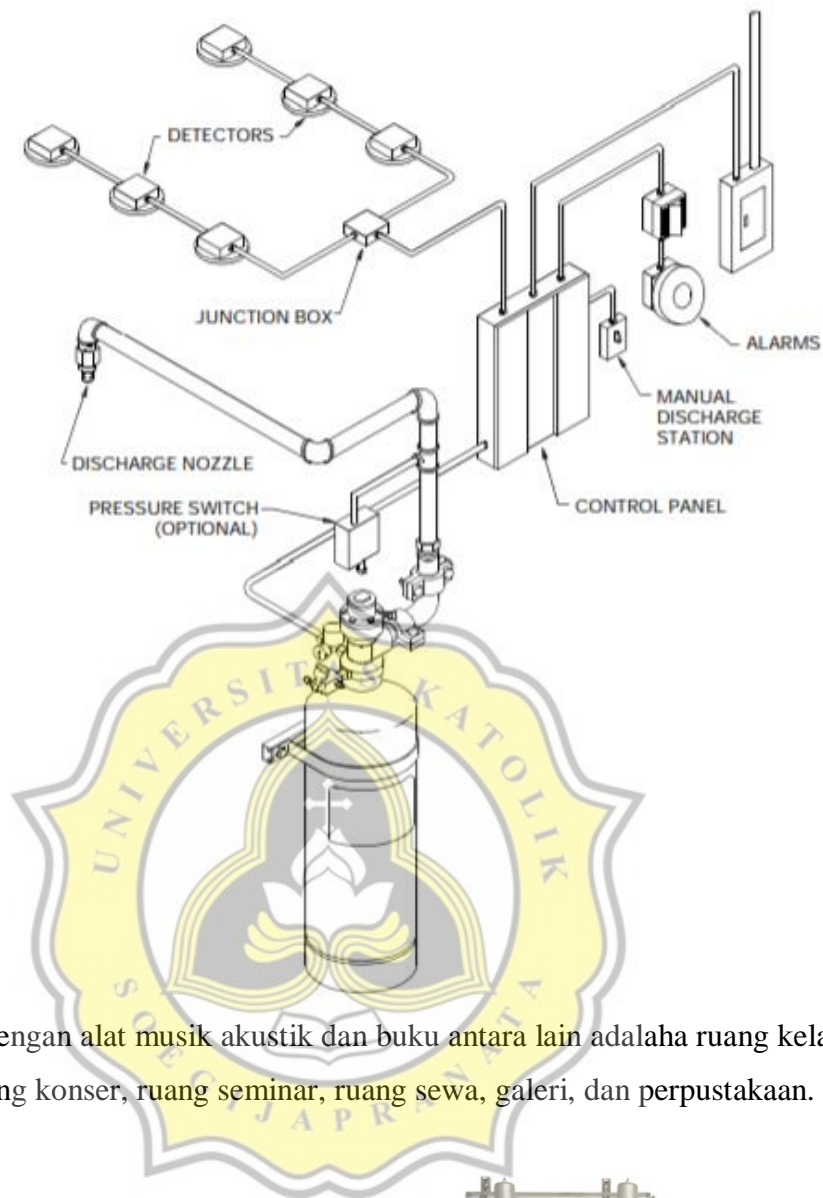
(Sumber : Moesli, 2012)

## 7.3 Sistem Bangunan

### 7.3.1 Sistem Pemadam Kebakaran

#### a. Pemadaman Kebakaran pada Ruang dengan Alat Musik Akustik

Banyak barang di dalam bangunan yang rentan terhadap api. Pada saat terjadi kebakaran, baik oleh api maupun oleh air sebagai pemadam kebakaran dapat menyebabkan kerusakan pada barang berupa alat musik akustik dan buku. Untuk mencegah kerusakan yang terjadi, digunakan proteksi kebakaran khusus pada ruang



– ruang dengan alat musik akustik dan buku antara lain adalah ruang kelas, ruang ujian, ruang konser, ruang seminar, ruang sewa, galeri, dan perpustakaan.



**Gambar 65. Sistem FM-200**

(Sumber : FM-200)

Sistem yang digunakan pada ruang – ruang tersebut adalah FM-200 Fire Supression System. Pengoperasian alat akan bekerja secara otomatis dengan pendeteksi asap dalam waktu maksimal 10 detik hingga keluarnya gas heptafluoropropana dari alat. Apabila terjadi kegagalan dalam sistem, pengoperasian dapat dilakukan secara manual. Kegagalan sistem dapat terjadi karena pendeteksi asap yang membutuhkan daya listrik. Untuk mengantisipasi kegagalan sistem yang terjadi pada saat kebakaran, sistem ini dapat diaktivasi secara manual.

b. Pemandaman Kebakaran Ruang Dalam Bangunan

Untuk proteksi kebakaran pada ruang lainnya, dilakukan pemasangan dry-sprinkler dengan pendeteksi suhu panas. Sistem dry-sprinkler menggunakan gas Nitrogen



untuk mencegah korosi pada pipa. Efektivitas sprinkler dapat melindungi ruang dengan ketinggian hingga 15,2 m.

**Gambar 66. Sistem Dry Sprinkler dengan Nitrogen**

(Sumber : [generon.com](http://generon.com))

Selain sprinkler, pemadaman kebakaran dilakukan dengan hydrant dan APAR. Pemasangan hydran membutuhkan cadangan air khusus pada rooftank dengan pompa. Sedangkan APAR terpasang terpisah dan menggunakan gas CO<sub>2</sub> untuk memadamkan api.

c. Pemadaman Kebakaran Ruang Luar Bangunan

Pada ruang luar bangunan, digunakan hydrant pillar yang tersambung dengan jaringan tanki air cadangan khusus hydrant pillar. Hydrant pillar menggunakan air dalam operasionalnya dan memiliki outlet yang bervariasi dari 1 hingga 4 outlet.



### 7.3.2 Sistem Keamanan

Sistem keamanan bangunan meliputi keamanan CCTV digunakan untuk mengawasi aktivitas dalam bangunan yang diawasi oleh tenaga keamanan. CCTV perlu dipasang pada ruang – ruang penerimaan yaitu front office dan lobby, serta ruang – ruang yang mewadahi alat musik. Rekaman CCTV hanya dapat diakses langsung oleh staff keamanan, staff ruang administrasi, dan pengelola. CCTV menggunakan listrik sebagai sumber daya utama. Untuk mengantisipasi berhentinya rekaman CCTV pada saat pemadaman listrik, CCTV akan dirancang dengan baterai sebagai sumber daya cadangan.

### 7.3.3 Sistem Kelistrikan

Sistem elektrikal bangunan untuk kegiatan operasional reguler bangunan akan menggunakan energi listrik yang disalurkan dari saluran PLN menuju MPD dan SDP tiap lantai bangunan. Untuk menunjang kemungkinan adanya kebutuhan listrik yang berlebih, diperlukan genset yang akan direncanakan di dalam tapak dan diluar bangunan untuk mengantisipasi kebisingan yang ditimbulkan.

Kuat penerangan yang dibutuhkan dalam ruang kelas adalah 250lux, perhitungan kebutuhan lampu akan dilakukan dengan rumus:

$$N = \frac{E \times area}{\phi \times LLF \times Cu \times n}$$

N = jumlah titik lampu

E = kebutuhan intensitas cahaya ruang

$\phi$  = total nilai pencahayaan lampu (lumen)

LLF = Light Loss Factor (0,7 – 0,8)

Cu = Coefficient of utilization

N = jumlah lampu dalam 1 titik

Penentuan konsumsi energi yang dibutuhkan menggunakan standar IKE (Intensitas Konsumsi Energi) dengan taraf penggunaan listrik 4,17 – 12,08 kWh/m<sup>2</sup>/bulan dengan klasifikasi sangat efisien – efisien. Dengan luas bangunan 3.474m<sup>2</sup>, maka daya listrik yang dibutuhkan adalah 41.966kWh/bulan. Dalam bulan dengan jumlah hari 30, maka kebutuhan daya listrik per hari adalah 1.399kWh.

Untuk menunjang kebutuhan listrik darurat pada saat pemadaman listrik, genset yang diperlukan dengan daya lebih dari 1.399kWh. Penggunaan genset akan

dinyalakan dengan saklar otomatis. Genset yang digunakan adalah genset dengan daya 1.500kW dengan merek Triton Power dimensi 12,5x2,5 m.

Selain itu penggunaan panel surya direncanakan untuk menjadi alternatif sumber listrik. Energi surya di Indonesia didapatkan secara optimal dalam 5 jam. Dengan kebutuhan energy listrik 1.399kWh, dalam 1 jam dibutuhkan penyerapan daya dari sinar matahari sebesar 280kilo-wattpeak. Dengan panel surya bertenaga 415 wattpeak, dimensi 2131x1052mm per modul, untuk memberikan daya keseluruhan operasional bangunan dibutuhkan 675 panel surya.

#### 7.3.4 Sistem Distribusi Air

##### Air bersih

Air yang didapatkan secara langsung dari PDAM digunakan sebagai fasilitas penyedia kebutuhan air utama. Air dialirkan ke meter, ground tank, dipompa ke roof tank, dan air dialirkan ke keran – keran air.

Kebutuhan air untuk fasilitas adalah 25L/pengunjung/hari untuk bangunan pendidikan, 10L/ kursi/ hari untuk bangunan pertunjukan (Soufyan, 2005 dalam Peraturan Gubernur No. 122 Tahun 2005). Jumlah pengunjung bangunan dalam 1 hari adalah 658 siswa dan pengantar, 22 staf dan pengajar, dan pada kegiatan konser 300 pengunjung. Dari data tersebut, dapat dihitung kebutuhan air bersih sebagai berikut:

Siswa, Staff, Pengajar	25L/hari x (658+22)	17,000L/ hari
Penonton Konser	10L/hari x 300	3,000L/ hari

Kebutuhan tanki air untuk menampung jumlah air kebutuhan per hari digunakan tanki dengan panel fiberglass tebal 1,5cm berkapasitas 20,000L. Dimensi tanki adalah 5x3x3,5m (px/xt).

##### Grey Water

Grey water didapatkan dari aktivitas penggunaan air cuci seperti wudhu dan wastafel yang akan digunakan untuk flush toilet.

##### Air Hujan

Air hujan yang jatuh pada bagian atap dikumpulkan dengan sistem harvesting melalui talang air hujan dan diolah dalam *tank* tersendiri, air hujan dapat digunakan untuk menyiram tanaman dan sebagai cadangan air untuk sistem sprinkler dan hydrant.

Air hujan yang jatuh di atas tapak semaksimal mungkin akan dimasukkan ke dalam lubang – lubang biopori yang sudah diisi sampah organik. Air yang tidak masuk ke dalam lubang akan dialirkan melalui jalur drainase ke saluran kota.

#### 7.3.5 Sistem Pengolahan Limbah

Pengolahan limbah dari aktivitas wudhu dan cuci tangan akan digunakan untuk air flush toilet. Sedangkan, limbah aktivitas kakus akan disalurkan ke bioseptictank untuk menguraikan limbah padat sehingga limbah kakus akan mencair. Setelah diurai, limbah akan ditampung pada sumur resapan dan cairan yang sudah diendapkan disalurkan langsung ke saluran kota.

Debit limbah air untuk fasilitas adalah 22,5L/pengunjung/hari untuk bangunan pendidikan, 9L/ kursi/ hari untuk bangunan pertunjukan (Soufyan, 2005 dalam Peraturan Gubernur No. 122 Tahun 2005). Jumlah pengunjung bangunan dalam 1 hari adalah 658 siswa dan pengantar, 22 staf dan pengajar, dan pada kegiatan konser 300 pengunjung. Dari data tersebut, dapat dihitung debit limbah sebagai berikut:

Siswa, Staff, Pengajar	22,5L/hari x (658+22)	15,300L/ hari
Penonton Konser	9L/hari x 300	2,700L/ hari

Total limbah yang dihasilkan adalah 18,000L/hari.

#### 7.3.6 Sistem Sirkulasi Udara

Sistem sirkulasi udara pada ruang – ruang tanpa alat musik akan menggunakan penghawaan alami. Ruang dengan alat musik akan menggunakan sistem AC VRF. Sistem AC VRF (Variable Refrigerant Flow) menggunakan 1 pipa yang tersambung ke beberapa unit dalam ruang dengan jumlah 6 – 60 unit tiap pipa. Sistem ini memungkinkan pengoperasian AC secara terpisah tiap ruangan. Tipe yang akan digunakan adalah sistem penghawaan VRF dari Mitsubishi seri City Multi dengan komponen dalam ruang dan luar ruang yang perlu dipasang. Sistem AC ini dikendalikan dengan 3 jenis panel kontrol yang mengatur seluruh penggunaan AC dalam bangunan, dalam 1 lantai, dan dalam ruang – ruang terpisah dilengkapi dengan sensor okupansi. Bunyi hembusan angin berkisar pada 20dB.

Unit luar ruang yang digunakan adalah top-flow type PUCY-P200YKD (-BS dengan dimensi 1,65 x 0,92 x 0,74 m. Kapasitas 1 unit 464.000 BTU/h, airflow 3.500 L/s. Bunyi mesin pada luar ruang tiap unit berkisar pada 68dB.